

IFW

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

	Application Number	10/776,683	
	Filing Date	February 11, 2004	
	First Named Inventor	Ammann	
	Group Art Unit	3661	
	Examiner Name	unassigned	
Total Number of Pages in This Submission	2	Attorney Docket Number	AGCO/LTD5

ENCLOSURES (check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____ <input type="checkbox"/> Landscape Table on CD	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): Return Postcard;
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <b>Remarks:</b> </div>		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Troutman Sanders, LLP Gerald R. Boss, Reg. No. 36,460
Signature	
Date	November 10, 2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Signature			
Typed or printed name	Gerald R. Boss	Date	November 10, 2004

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 36 U.S.C. 1.11 and 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 05 871.0

**Anmeldetag:** 13. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** AGCO GmbH & Co OHG, 87616 Marktoberdorf/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Regeln eines Fahrzeugantriebes

**IPC:** B 60 K 41/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. September 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Faust

BEST AVAILABLE COPY

## Verfahren zum Regeln eines Fahrzeugantriebes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln eines Fahrzeugantriebes während der Beschleunigungsphase und der stationären Fahrbetriebsphase, der aus einem elektronisch geregelten Antriebsmotor und einem Getriebe mit stufenlos verstellbarer Getriebeübersetzung besteht, wobei eine für die stationäre Fahrbetriebsphase angestrebte Fahrzeugsollgeschwindigkeit vorgegeben wird.

Es sind eine Vielzahl Verfahren zum Steuern und Regeln derartiger Fahrzeugantriebe bekannt, die aber alle den Nachteil aufweisen, dass im Fahrbetrieb auftretende Belastungserhöhungen, z. B. beim Einfahren in Steigungen, zu spät erkannt und berücksichtigt werden. In der Regel reagiert die Steuereinrichtung auf einen Abfall der in einem solchen Fall auftretenden Fahrgeschwindigkeit in der Weise, dass zunächst durch Verstellung der Getriebeübersetzung versucht wird, die gewünschte Fahrgeschwindigkeit zu halten. Dabei wird allerdings die Drehzahl des Antriebsmotors zunehmend gedrückt. Erst wenn der Drehzahlabfall ein zulässiges Maß überschreitet, wird eingegriffen und die Motordrehzahl und -leistung erhöht. Bis dahin kann jedoch die Drehzahl soweit abgesunken sein, dass erhebliche Eingriffe notwendig werden und die Fahrgeschwindigkeit merklich absinkt.

Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zum Regeln eines Fahrzeugantriebes während der Beschleunigungsphase und der stationären Fahrbetriebsphase, der aus einem elektronisch geregelten Antriebsmotor und einem Getriebe mit stufenlos verstellbarer Übersetzung besteht, zu schaffen, das eine übersichtliche softwaremäßige Erstellung zulässt und es ermöglicht, die Motordrehzahl und die Übersetzung des Getriebes automatisch den jeweiligen Betriebsphasen anzupassen. Insbesondere soll es in der Lage sein, unverzüglich auf plötzlich auftretende Belastungsänderungen zu reagieren und innerhalb der gegebenen Leistungsgrenzen die Fahrgeschwindigkeit im wesentlichen konstant zu halten.

Die Lösung dieser Aufgabe wird erblickt in einer zyklischen Wiederholung einer Abfolge von Verfahrensschritten a), b) und c) in allen Phasen des Fahrbetriebes, wobei im Verfahrensschritt a)

die momentane Auslastung des Antriebsmotors ermittelt wird,

im Verfahrensschritt b)

in Abhängigkeit von der momentanen Motorauslastung und der momentanen Abtriebsdrehzahl des Antriebsmotors an Hand einer in einem Kennfeld niedergelegten Grenzkurve eine Motorsolldrehzahl errechnet und eingestellt wird, und

im Verfahrensschritt c)

auf der Grundlage der errechneten Motorsolldrehzahl und der Fahrzeugsollgeschwindigkeit eine Berechnung der Getriebeübersetzung erfolgt, die zum Einhalten der Fahrzeugsollgeschwindigkeit erforderlich ist, sowie eine entsprechende Übersetzungsänderung des Getriebes,

und wobei der erste Verfahrensschritt der zyklischen Abfolge der Verfahrensschritte von der jeweiligen Betriebsphase abhängig ist.

Ein Fahrzeugantrieb, der aus einem elektronisch geregelten Antriebsmotor und einem Getriebe mit stufenlos verstellbarer Getriebeübersetzung besteht, kann somit während der Beschleunigungsphase und der stationären Fahrbetriebsphase derart geregelt werden, dass im Fahrbetrieb auftretende Belastungsänderungen, z. B. Belastungserhöhungen beim Einfahren in Steigungen, rechtzeitig erkannt und durch Erhöhen der Motordrehzahl berücksichtigt werden.

Bei dem Verfahren werden mehrere Verfahrensschritte in der Abfolge a), b) und c) zyklisch wiederholt, wobei der erste Verfahrensschritt des Zyklus' von der momentanen Betriebsphase abhängig ist. In der Beschleunigungsphase beginnt der Zyklus mit dem Verfahrensschritt c), worauf die Verfahrensschritte a) und b) folgen. Im stationären Fahrbetrieb beginnt der Zyklus mit dem Verfahrensschritt a) und setzt sich mit den Verfahrensschritten b) und c) fort.

Dadurch, dass die Abfolge der Verfahrensschritte sowohl in der Beschleunigungsphase als auch in der stationären Fahrbetriebsphase immer gleich bleibt und lediglich der Zyklusbeginn je nach Betriebsphase bei verschiedenen Verfahrensschritten stattfindet, reagiert die Regelung unabhängig von Betriebsphase umgehend in der erforderlichen Weise auf Belastungsänderungen. Wegen des gegebenen übersichtlichen Programmablaufes ist außerdem die Erstellung der benötigten Software unproblematisch.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht während der stationären Fahrbetriebsphase nach dem Erreichen der Fahrzeugsollgeschwindigkeit in der Abfolge folgender Verfahrensschritte,

- a) die momentane Auslastung des Antriebsmotors wird ermittelt,
- b) in Abhängigkeit von der momentanen Motorauslastung und der momentanen Abtriebsdrehzahl des Antriebsmotors wird an Hand einer in einem Kennfeld niedergelegten Grenzkurve eine Motorsolldrehzahl errechnet und eingestellt,
- c) auf der Grundlage der errechneten Motorsolldrehzahl und der Fahrzeugsollgeschwindigkeit erfolgt eine Berechnung der Getriebeübersetzung, die zum Einhalten der Fahrzeugsollgeschwindigkeit erforderlich ist, sowie eine entsprechende Übersetzungsänderung des Getriebes.
- d) Wiederholung der Verfahrensschritte a) bis d).

Moderne elektronische Regeleinrichtungen benötigen für jeden Verfahrensschritt lediglich einige wenige Millisekunden. Pro Sekunde wird die gesamte Abfolge der Verfahrensschritte also sehr oft durchlaufen. Eine Änderung der momentanen Auslastung des Antriebsmotors wird daher bei der Ausführung des Verfahrensschrittes a) praktisch ohne zeitlichen Verzug erkannt. Die Motorauslastung selbst ergibt sich aus einem vom Motorenlieferanten für jeden Motor empirisch erstellten Datenfeld, in dem die Auslastung abhängig von der Motordrehzahl und der Ansteuerung der Einspritzpumpe aufgezeichnet ist.

Gemäß Verfahrensschritt b) wird die ermittelte Motorauslastung in Verbindung mit der momentanen Motordrehzahl benutzt, um anhand einer Grenzkurve eines Kennfeldes die Motordrehzahl sofort der Auslastungsänderung entsprechend zu erhöhen, damit im darauf folgenden Verfahrensschritt c) die für diese Motordrehzahl und die gewünschte Fahrzeugsollgeschwindigkeit passende Getriebeübersetzung errechnet und eingestellt werden kann. Die Lage der Grenzkurve im Kennfeld kann dabei so gewählt werden, dass der Antriebsmotor immer im verbrauchsoptimalen Bereich arbeitet.

Eine sinnvolle Weiterbildung der Erfindung wird erblickt in folgenden Verfahrensschritten während der Beschleunigungsphase vor dem Erreichen der Fahrzeugsollgeschwindigkeit,

- c) zwecks Drückung des Antriebsmotors erfolgt eine Übersetzungsänderung des Getriebes in einer von der Fahrzeugsollbeschleunigung abhängigen Größe,
- d) die momentane Auslastung des Antriebsmotors wird ermittelt,
- e) in Abhängigkeit von der momentanen Motorauslastung und der momentanen

Abtriebsdrehzahl des Antriebsmotors wird an Hand einer in einem Kennfeld niedergelegten Grenzkurve eine Motorsolldrehzahl errechnet und eingestellt,  
f) Wiederholung der Verfahrensschritte c) bis f).

Weitere in Zusammenhang mit der Erfindung relevante Einzelheiten gehen aus den übrigen Patentansprüchen hervor.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im Folgenden an Hand einer Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 Ein Schema eines Fahrzeugantriebes, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren angewendet ist,

Fig. 2 ein Flussschaubild des erfindungsgemäßen Verfahrens angewendet während der stationären Fahrbetriebsphase und

Fig. 3 ein Flussschaubild des erfindungsgemäßen Verfahrens angewendet während der Beschleunigungsphase.

In Fig. 1 ist mit 1 der Antriebsmotor eines Fahrzeugantriebes bezeichnet, der über ein Getriebe 2 mit stufenlos verstellbarer Übersetzung die Antriebsräder 3 des Fahrzeuges antreibt. Bei dem Antriebsmotor 1 handelt es sich um eine Verbrennungskraftmaschine, die über eine nicht gezeigte Einspritzpumpe mit Regelstange mit Kraftstoff versorgt wird. Das Getriebe 2 ist ein an sich bekanntes hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe.

Im Fahrzeug befinden sich zwei vom Fahrer betätigbare Eingabemittel für die angestrebte Fahrzeugsollbeschleunigung und die gewünschte Fahrzeugsollgeschwindigkeit. Als Eingabemittel für die Fahrzeugsollbeschleunigung ist ein Stufenschalter mit hier 4 Stufen vorgesehen, während ein Fahrhebel 5 für die Eingabe der Fahrzeugsollgeschwindigkeit dient. Eine Auslenkung des Fahrhebels 5 in die vordere Endstellung leitet eine Beschleunigungsphase ein, während in der hinteren Endstellung eine Verzögerungsphase eingeleitet wird. Den Stufen I bis IV des Stufenschalters 4 ist jeweils eine bestimmte Beschleunigungsgröße zugeordnet, die in der Beschleunigungsphase wirksam sein soll. Beide Eingabemittel können vom Fahrer vor Fahrtbeginn, aber auch jederzeit während der Fahrt betätigt werden. Während einer Beschleunigungsphase ist der Fahrhebel 5 solange zu betätigen, bis die gewünschte Fahrzeugsollgeschwindigkeit erreicht ist. Die bei Freigabe des Fahrhebels erreichte Geschwindigkeit entspricht somit der Fahrzeugsollgeschwindigkeit. Eine gesonderte Maßnahme zur Übermittlung der Fahrzeugsollgeschwindigkeit an die unten erwähnte Regeleinrichtung ist demnach unnötig. Mit dem Antriebsmotor 1 und dessen Einspritzpumpe sowie dem Getriebe 2 steht eine Regeleinrichtung 6 in Informationsaustausch.

Stationärer Fahrbetrieb des Fahrzeuges (Fig. 2).

In einem ersten Verfahrensschritt a) des Zyklus' nach dem Erreichen der Fahrzeugsollgeschwindigkeit ermittelt die Software der Regeleinrichtung 6 an Hand der Motordrehzahl und der Stellung der Regelstange der Einspritzpumpe zunächst die momentane Auslastung des Antriebsmotors 1. Dies geschieht unter Verwendung eines vom Lieferanten des Antriebsmotors zur Verfügung gestellten Kennfeldes A, aus dem die Motorauslastung in Abhängigkeit vom Motormoment und der Motordrehzahl hervorgeht, und das softwaremäßig in die Regeleinrichtung 6 integriert ist.

In einem weiteren Verfahrensschritt b) bildet die Motorauslastung die Grundlage für die Berechnung einer Solldrehzahl des Antriebsmotors 1, bei welcher der Antriebsmotor zumindest im höheren Leistungsbereich in einem verbrauchsgünstigen Bereich arbeitet. Hierfür ist, ebenfalls softwaremäßig in die Regeleinrichtung integriert, ein Kennfeld B vorgesehen, in dem das Motormoment (Motorauslastung) über die Motordrehzahl aufgetragen ist. Das Kennfeld B enthält zwei Grenzkurven G1 und G2, wobei die Grenzkurven G1, G2 je einen Betriebsbereich mit relativ geringem Kraftstoffverbrauch von einem Betriebsbereich mit relativ hohem Kraftstoffverbrauch trennen. Beide Grenzkurven G1, G2 bilden eine Hysterese, innerhalb der zumindest bei mittleren bis höheren Motorleistungen die Betriebspunkte mit geringem Kraftstoffverbrauch liegen. In Betriebspunkten oberhalb der Grenzkurve G1 bzw. unterhalb der Grenzkurve G2 arbeitet der Antriebsmotor 1 in jedem Fall in einem verbrauchsungünstigen Bereich. Aus dem Kennfeld B kann daher für jeden durch eine best. Auslastung und die momentane Motordrehzahl definierten Arbeitspunkt oberhalb der Grenzkurve G1 oder unterhalb der Grenzkurve G2 eine innerhalb der Hysterese angeordnete Solldrehzahl entnommen werden, bei der der verbrauchsgünstige Betriebsbereich wieder erreicht ist. Die Motordrehzahl wird nun entsprechend der ermittelten Solldrehzahl durch Verstellen der Regelstange der Einspritzpumpe angepasst.

Da bei Beendigung einer vorangegangenen Beschleunigungsphase des Fahrzeuges und Übergang in den stationären Betrieb die Auslastung des Antriebsmotors 1 zurückgeht, verlagert sich sein Betriebspunkt in den verbrauchsungünstigen Bereich unterhalb der Grenzkurve G2. Um wieder in den verbrauchsgünstigen Betriebsbereich zu gelangen muß die Motordrehzahl auf die jetzt geringere Motorsolldrehzahl reduziert werden.

Damit die Fahrgeschwindigkeit trotz der Drehzahlreduzierung des Antriebsmotors konstant bleibt ermittelt ein Untermodul der Regeleinrichtung 6 in einem weiteren Verfahrensschritt c) eine neue, dazu passende Übersetzung für das Getriebe 2 und veranlasst dessen entsprechende Verstellung. Die neue Übersetzung ergibt sich aus der Überlegung, dass die Fahrgeschwindigkeit proportional der Motordrehzahl und der Übersetzung ist. Eine höhere Motordrehzahl bedingt also eine geringere Übersetzung und umgekehrt. Anschließend wird der beschriebene Verfahrenszyklus erneut durchlaufen.

#### Zusatzbelastung und Entlastung während des stationären Fahrbetriebes

Wird das Fahrzeug während des Fahrbetriebes einer erhöhten Belastung ausgesetzt, z. B. weil die Fahrbahnsteigung zunimmt, so wird die Motordrehzahl zunächst geringfügig gedrückt. Im darauf folgenden ersten Verfahrensschritt des Zyklus wird die aktuelle Motorauslastung ermittelt. Aus dem Kennfeld B in Fig. 1 kann entnommen werden, dass der Betriebspunkt B1, der sich zuvor innerhalb der Hysterese befunden hatte, nun je nach der Belastungsänderung mehr oder weniger weit links oberhalb der Grenzkurve G1 im Betriebspunkt B2 liegt. Um wieder einen günstigen Betriebspunkt zu erreichen veranlasst die Regeleinrichtung 6 eine Erhöhung der Motordrehzahl bis der innerhalb der Hysterese liegende Betriebspunkt B3 erreicht ist. Anschließend bestimmt sie eine zu dieser neuen Motordrehzahl und der Fahrzeugsollgeschwindigkeit passende Getriebeübersetzung und veranlasst eine entsprechende Verstellung des Getriebes 2, so dass sich die Fahrgeschwindigkeit nicht ändert.

Findet nun ausgehend vom Betriebspunkt B3 während des Fahrbetriebes eine Verringerung der Belastung des Antriebsmotors 1 statt, z. B. weil die Fahrbahnsteigung abnimmt, so steigt die Motordrehzahl zunächst geringfügig an. War die Entlastung hoch genug, befindet sich der

aktuelle Betriebspunkt B4 unter Berücksichtigung der verminderten Motorauslastung außerhalb der Hysterese und zwar unterhalb der Grenzkurve G2. Um die Grenzkurve G2 zumindest wieder zu erreichen veranlasst die Regeleinrichtung 6 eine Verringerung der Motordrehzahl bis der Betriebspunkt B5 erreicht ist und bestimmt anschließend eine zu dieser neuen Motordrehzahl und der Fahrzeugsollgeschwindigkeit passende Getriebeübersetzung, die ebenfalls eingestellt wird, um die Fahrgeschwindigkeit konstant zu halten.

### Beschleunigungsphase

Beschleunigungsphasen sind gekennzeichnet durch beliebige Anfangsfahrgeschwindigkeiten. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel wird lediglich ein Beschleunigungsvorgang beginnend aus dem Stillstand des Fahrzeuges beschrieben. Beschleunigungsvorgänge beginnend mit Fahrgeschwindigkeiten größer Null laufen in gleicher Weise ab. Eine übliche Beschleunigungsphase dauert in der Regel einige Sekunden, während welchem Zeitraum der Fahrhebel 5 ständig betätigt ist. Als gewünschte Fahrzeugsollgeschwindigkeit wird die bei der Freigabe des Fahrhebels jeweils erreichte Fahrgeschwindigkeit betrachtet.

Um die aktuelle Motorauslastung ermitteln zu können, wird in einem ersten Verfahrensschritt c) die Motordrehzahl willkürlich gedrückt. Dies geschieht durch eine Übersetzungsänderung des Getriebes 2 in einer von der Fahrzeugsollbeschleunigung abhängigen Größe durch die Regeleinrichtung 6. Im Gegensatz zum Verfahrensschritt c) in der stationären Fahrbetriebsphase wird in diesem Verfahrensschritt c) die Übersetzungsänderung aber unter Berücksichtigung der zuvor am Stufenschalter 4 eingegebenen Fahrzeugsollbeschleunigung ermittelt. Je höher also die Fahrzeugsollbeschleunigung ist, umso ein größerer Übersetzungsgradient kommt zum Tragen; und umso mehr erhöht sich auch die Motorauslastung, die an Hand des Kennfeldes A im nächsten Verfahrensschritt a) ermittelt wird. Wie aus dem Kennfeld B ersichtlich ist, wandert dabei der Betriebspunkt C1 des Antriebsmotors wegen der Drehzahlrückung und der steigenden Motorauslastung in den Bereich oberhalb der Grenzkurve G1 zum Betriebspunkt C2, und zwar umso höher, je höher die Fahrzeugsollbeschleunigung vorgewählt war. Dementsprechend höher fällt die Differenz zwischen der momentanen Motordrehzahl und der zu diesem Betriebspunkt gehörenden Motorsolldrehzahl aus, die im folgenden Verfahrensschritt b) von der Regeleinrichtung 6 eingestellt wird, um den Betriebspunkt C3 zu erreichen. Anschließend wird der beschriebene Verfahrenszyklus erneut durchlaufen.

LEGENDE

- 1 Antriebsmotor
- 2 Getriebe
- 3 Antriebsräder
- 4 Stufenschalter
- 5 Fahrhebel
- 6 Regeleinrichtung

Kennfeld A  
Kennfeld B  
Grenzkurve G1  
Grenzkurve G2





## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Regeln eines Fahrzeugantriebes während der Beschleunigungsphase und der stationären Fahrbetriebsphase, der aus einem elektronisch geregelten Antriebsmotor und einem Getriebe mit stufenlos verstellbarer Getriebeübersetzung besteht, wobei eine für die stationäre Fahrbetriebsphase angestrebte Fahrzeugsollgeschwindigkeit vorgegeben wird, gekennzeichnet durch eine zyklische Wiederholung einer Abfolge von Verfahrensschritten a), b) und c) in allen Phasen des Fahrbetriebes, wobei im Verfahrensschritt a)
  - die momentane Auslastung des Antriebsmotors ermittelt wird,im Verfahrensschritt b)
  - in Abhängigkeit von der momentanen Motorauslastung und der momentanen Drehzahl des Antriebsmotors an Hand einer in einem Kennfeld niedergelegten Grenzkurve eine Motorsolldrehzahl errechnet und eingestellt wird, undim Verfahrensschritt c)
  - auf der Grundlage der errechneten Motorsolldrehzahl und der Fahrzeugsollgeschwindigkeit eine Berechnung der Getriebeübersetzung erfolgt, die zum Einhalten der Fahrzeugsollgeschwindigkeit erforderlich ist, sowie eine entsprechende Übersetzungsänderung des Getriebes,
  - und wobei der erste Verfahrensschritt der zyklischen Abfolge der Verfahrensschritte von der jeweiligen Betriebsphase abhängig ist.
2. Verfahren zum Regeln eines Fahrzeugantriebes nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte im stationären Betrieb nach dem Erreichen der Fahrzeugsollgeschwindigkeit,
  - a) die momentane Auslastung des Antriebsmotors wird ermittelt,
  - b) in Abhängigkeit von der momentanen Motorauslastung und der momentanen Drehzahl des Antriebsmotors wird an Hand einer in einem Kennfeld niedergelegten Grenzkurve eine Motorsolldrehzahl errechnet und eingestellt,
  - c) auf der Grundlage der errechneten Motorsolldrehzahl und der Fahrzeugsollgeschwindigkeit erfolgt eine Berechnung der Getriebeübersetzung, die zum Einhalten der Fahrzeugsollgeschwindigkeit erforderlich ist, sowie eine entsprechende Übersetzungsänderung des Getriebes.d) Wiederholung der Verfahrensschritte a) bis d).
3. Verfahren zum Regeln eines Fahrzeugantriebes nach Anspruch 1, der aus einem elektronisch geregelten Antriebsmotor und einem Getriebe mit stufenlos verstellbarer Getriebeübersetzung besteht, wobei eine gewünschte Fahrzeugsollbeschleunigung vorgegeben und der Beschleunigungsbeginn entweder durch
  - a) Eingabe der angestrebten Fahrzeugsollgeschwindigkeit bestimmt wird (Tempomat), oder
  - b) Betätigung eines bis zum Erreichen der Fahrzeugsollgeschwindigkeit betätigten Eingabemittels initiiert wird,gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte während der Beschleunigungsphase vor dem Erreichen der Fahrzeugsollgeschwindigkeit,

- c) zwecks gewollter Drückung des Antriebsmotors erfolgt eine Änderung der Getriebeübersetzung in einer von der Fahrzeugsollbeschleunigung abhängigen Größe,
  - d) die momentane Auslastung des Antriebsmotors wird ermittelt,
  - e) in Abhängigkeit von der momentanen Motorauslastung und der momentanen Abtriebsdrehzahl des Antriebsmotors wird an Hand einer in einem Kennfeld niedergelegten Grenzkurve eine Motorsolldrehzahl errechnet und eingestellt,
  - f) Wiederholung der Verfahrensschritte c) bis f).
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass während ansteigender Motorauslastungen zwecks Drehzahlerhöhung des Antriebsmotors bei maximal erreichbarer Motorleistung der Berechnung der Motorsolldrehzahl eine Grenzkurve (G1) des Kennfeldes zugrunde gelegt wird,  
und während fallender Motorauslastungen zwecks Verringerung der Drehzahl des Antriebsmotors der Berechnung der Motorsolldrehzahl eine Grenzkurve (G2) des Kennfeldes zugrunde gelegt wird, wobei die Grenzkurven (G1;G2) eine Hysterese einschließen und derart ausgelegt sind, dass bei innerhalb der Hysterese gelegenen Drehzahlen und Belastungen der Antriebsmotor im Bereich eines geringen Kraftstoffverbrauch arbeitet.

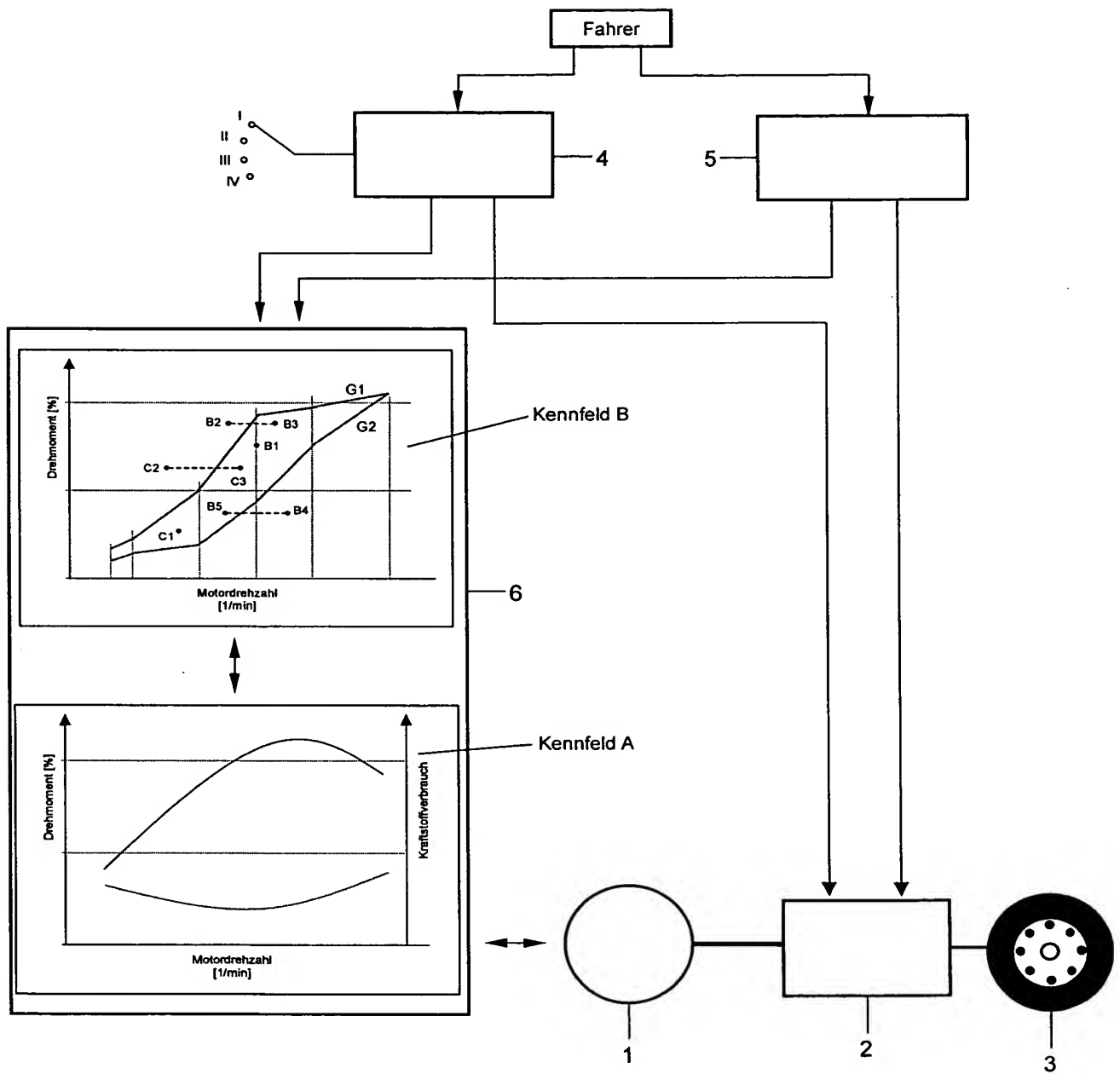


Fig. 1

Fig. 2

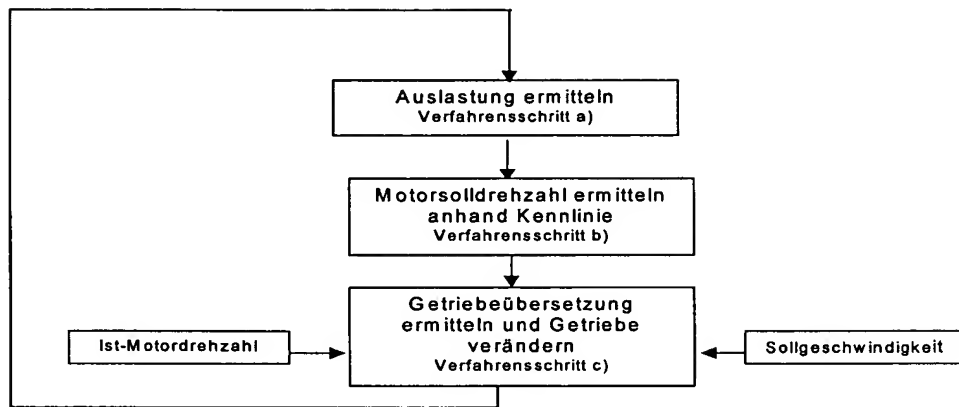
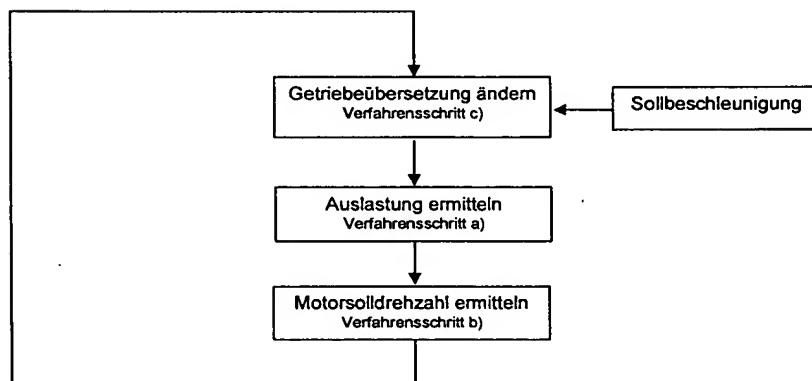


Fig. 3



## Z u s a m m e n f a s s u n g

Beschrieben ist ein Verfahren zum Regeln eines Fahrzeugantriebes während der Beschleunigungsphase und der stationären Fahrbetriebsphase, der aus einem elektronisch geregelten Antriebsmotor und einem Getriebe mit stufenlos verstellbarer Getriebeübersetzung besteht.

Bekannte Fahrzeugantriebe dieser Art weisen den Nachteil auf, dass im Fahrbetrieb auftretende Belastungserhöhungen, z. B. beim Einfahren in Steigungen, von der Regelung zu spät erkannt und berücksichtigt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zum Regeln eines solchen Fahrzeugantriebes während der Beschleunigungsphase und der stationären Fahrbetriebsphase so zu verbessern, dass es in der Lage ist, unverzüglich auf plötzlich auftretende Belastungsänderungen zu reagieren.

Ein solches Verfahren ist gekennzeichnet durch

eine zyklische Wiederholung einer Abfolge von Verfahrensschritten a), b) und c) in allen Phasen des Fahrbetriebes,

wobei im Verfahrensschritt a)

die momentane Auslastung des Antriebsmotors ermittelt wird,

im Verfahrensschritt b)

in Abhängigkeit von der momentanen Motorauslastung und der momentanen Drehzahl des Antriebsmotors an Hand einer in einem Kennfeld niedergelegten Grenzkurve eine Motorsolldrehzahl errechnet und eingestellt wird, und

im Verfahrensschritt c)

auf der Grundlage der errechneten Motorsolldrehzahl und der Fahrzeugsollgeschwindigkeit eine Berechnung der Getriebeübersetzung erfolgt, die zum Einhalten der Fahrzeugsollgeschwindigkeit erforderlich ist, sowie eine entsprechende Übersetzungsänderung des Getriebes,

und wobei der erste Verfahrensschritt der zyklischen Abfolge der Verfahrensschritte von der jeweiligen Betriebsphase abhängig ist.

Die Erfindung ist bei Nutzfahrzeugen aller Art anwendbar.

Zur Veröffentlichung in Verbindung mit der Zusammenfassung vorgesehen. Fig. 1